

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-092473

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/46
H01L 23/12

(21)Application number : 2002-188640

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 27.06.2002

(72)Inventor : HIGUCHI REIJI
ITO SHOJI
NAKAO SATORU

(30)Priority

Priority number : 2001209595

Priority date : 10.07.2001

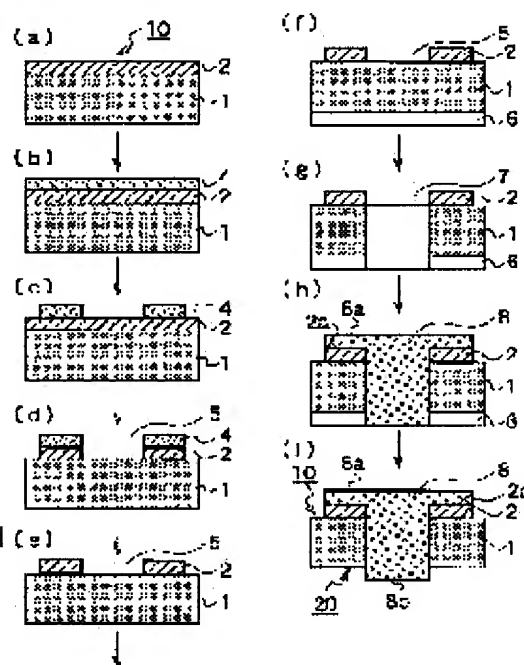
Priority country : JP

(54) MULTI-LAYER WIRING BOARD, BASE MATERIAL FOR MULTI-LAYER WIRING AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multi-layer wiring board in which via-on-via and chip-on-via laminating can be executed and flexible FPCs (Flexible Printed Circuit) capable of being packaged with high density are easily multi-layered, and to provide a base material for the multi-layer wiring and manufacturing method therefor.

SOLUTION: The base material of a multi-layer wiring is provided with a copper plated resin film (10) which is made of an adhesive resin film (1) provided with a copper foil (2) bonded on one surface thereof, and a through hole (7) formed so as to pierce the foil (2) and the film (1); and a conductive paste (8) which is embedded in the through hole (7) of the film (10) by screen printing, so as to project its end (8b) from the foil (2) side to an adhesive layer side.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-92473

(P2003-92473A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テーマコード* (参考)

S 5 E 3 4 6

G

N

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

N

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-188640 (P2002-188640)

(22) 出願日 平成14年6月27日 (2002.6.27)

(31) 優先権主張番号 特願2001-209595 (P2001-209595)

(32) 優先日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 樋口 令史

千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ

佐倉事業所内

(72) 発明者 伊藤 彰二

千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ

佐倉事業所内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外4名)

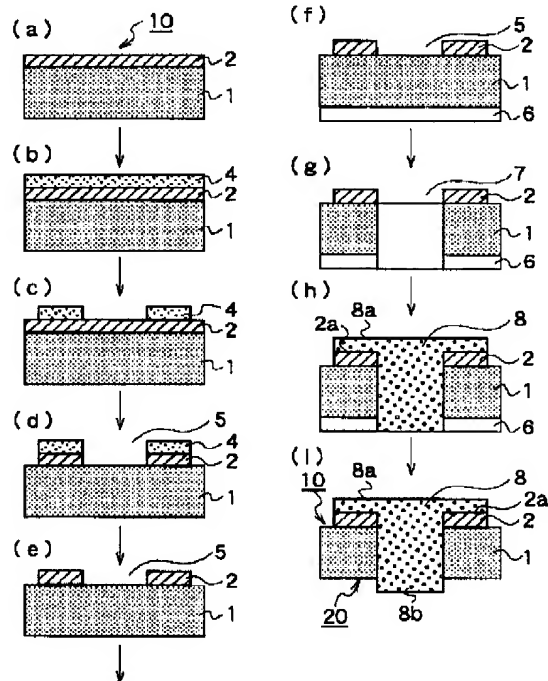
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線板、多層配線用基材及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ビア・オン・ビアやチップ・オン・ビアが可能であり、また高密度実装が可能でかつ可撓性のあるFPCを容易に多層化することができる多層配線板、多層配線用基材及びその製造方法を得ることを目的とする。

【解決手段】 本発明に係る多層配線用基材は、接着性を有する樹脂フィルム(1)の一方の面に銅箔(2)が貼り付けられ、前記銅箔(2)及び樹脂フィルム(1)を貫通するように貫通孔(7)が形成された銅張樹脂フィルム(10)と、この銅張樹脂フィルム(10)の貫通孔(7)に、前記銅箔側から先端(8b)が前記接着剤層側に突出するようにスクリーン印刷により埋め込まれた導電ペースト(8)とを備えてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられ、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通するように貫通孔が形成された銅張樹脂フィルムと、この銅張樹脂フィルムの貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルム側に突出するようにスクリーン印刷により埋め込まれた導電ペーストとを備えてなることを特徴とする多層配線用基材。

【請求項 2】 前記導電ペーストは、前記銅箔の貫通孔の開口部周辺にはみ出るように前記貫通孔に埋め込まれていることを特徴とする請求項 1 記載の多層配線用基材。

【請求項 3】 前記樹脂フィルムは、熱可塑性接着剤からなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の多層配線用基材。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の多層配線用基材を、前記導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように複数積層してなる多層配線板。

【請求項 5】 最外層に位置する銅箔が、それが貼り付けられた樹脂フィルムに埋め込まれていることを特徴とする請求項 4 記載の多層配線板。

【請求項 6】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルム側に突出するようにスクリーン印刷により導電ペーストを埋め込む工程とを備えてなることを特徴とする多層配線用基材の製造方法。

【請求項 7】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔をエッチングして所定の回路パターンを形成する工程と、前記回路パターンが形成された銅張樹脂フィルムの前記樹脂フィルム側にマスク層を形成する工程と、前記銅箔、樹脂フィルム及びマスク材を貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側からスクリーン印刷により導電ペーストを埋め込む工程と、前記マスク材を除去する工程とを備えてなることを特徴とする多層配線用基材の製造方法。

【請求項 8】 請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の多層配線用基材を、前記導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように複数積層して前記接着性を有する樹脂フィルムで貼り合わせるようにしたことを特徴とする多層配線板の製造方法。

【請求項 9】 前記多層配線用基材を貼り合わせると同時に導電ペーストを本硬化させるようにしたことを特徴とする請求項 8 記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 10】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられると共に、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通するように貫通孔が形成された銅張樹脂フィルムと、この銅張樹脂フィルムの貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出するように埋め込まれた導電ペーストとを備えてなることを特徴とする多層配線用基材。

【請求項 11】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出するように導電ペーストを埋め込む工程とを備えてなることを特徴とする多層配線用基材の製造方法。

【請求項 12】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられると共に、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通するように貫通孔が形成された銅張樹脂フィルムと、この銅張樹脂フィルムの貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出すると共に後端が前記銅箔より突出するように埋め込まれた導電ペーストとを備えてなることを特徴とする多層配線用基材。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の多層配線用基材を、前記導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように複数積層してなることを特徴とする多層配線板の製造方法。

【請求項 14】 請求項 12 に記載の多層配線用基材を、前記導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように複数積層して前記樹脂フィルムによって貼り合わせるようにしたことを特徴とする多層配線板の製造方法。

【請求項 15】 前記多層配線用基材の貼り合わせと同時にまたは、その後に導電ペーストと銅箔との接触面積が広がることを特徴とする請求項 14 記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 16】 前記多層配線用基材を貼り合わせると同時に導電ペーストを本硬化させるようにしたことを特徴とする請求項 15 記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 17】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔、樹脂フィルムを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出すると共に後端が前記銅箔より突出するように導電ペーストを埋め込む工程とを備えてなることを特徴とする多層配線用基材の製造方法。

【請求項 18】 接着性を有する樹脂フィルムの一方向の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔側および樹脂フィルム側に第 1 および第 2 のマスク層を形成する工程と、

前記銅箔、樹脂フィルム、及び第 1 および第 2 のマスク層を貫通する貫通孔を形成する工程と、
前記貫通孔に、前記銅箔側から先端および後端が前記マスク層と同じ高さとなるように導電ペーストを埋め込む工程と、
前記導電ペーストの先端が前記樹脂フィルムより突出すると共に後端が前記銅箔より突出するように前記第 1 および第 2 のマスク層を除去する工程とを備えてなることを特徴とする多層配線用基材の製造方法。

【請求項 19】 前記導電ペーストの埋め込み工程の前に前記貫通孔の樹脂フィルム側の出口に離型紙が敷かれることを特徴とする請求項 18 に記載の多層配線用基材の製造方法。

【請求項 20】 前記樹脂フィルムが可撓性を有する材料からなることを特徴とする請求項 10, 12 のいずれか 1 つに記載の多層配線用基材。

【請求項 21】 前記樹脂フィルムがリジット材料からなることを特徴とする請求項 10, 12 のいずれか 1 つに記載の多層配線用基材。

【請求項 22】 前記樹脂フィルムが可撓性を有する材料からなることを特徴とする請求項 13, 14 に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 23】 前記樹脂フィルムがリジット材料からなることを特徴とする請求項 13, 14 に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 24】 前記樹脂フィルムが可撓性を有する材料からなることを特徴とする請求項 11, 17, 18, 19 のいずれか 1 つに記載の多層配線用基材の製造方法。

【請求項 25】 前記樹脂フィルムがリジット材料からなることを特徴とする請求項 11, 17, 18, 19 のいずれか 1 つに記載の多層配線用基材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数のプリント配線板が積み上げられて多層化された多層配線板、それに用いられる多層配線用基材及びその製造方法に関するものであり、特に、フリップチップ実装 (Flip Chip Mounting) などの高密度実装が可能でかつ可撓性を有する多層配線板、多層配線用基材及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フレキシブルプリント回路 (以下、FPC と呼ぶ) は、可塑性を確保するため、厚さの薄い樹脂フィルムを用いて構成される。そのため、FPC の場合、本質的に多層配線構造の基板 (多層配線板) の製造が非常に困難であった。しかし、近年、FPC の高密度実装化が進むにつれて、フリップチップ実装における引き出し部の確保など、FPC においても多層配線化が必要とされてきている。そこで、片面又は両面に回路パ

ーンが形成された複数枚の FPC の間にガラエポのブリブプレグなどを介して張り合わせ、全層を一括してドリルなどで穴あけし、スルーホールめっき等を用いて層間接続を行うことにより多層配線化された FPC が製造されている。

【0003】しかし、このようなスルーホールめっきによる従来の多層配線板の製造方法では、めっき後もスルーホールの中央に穴ができるため、ビアホールの上に別のビアホールを形成する、いわゆるビア・オン・ビアや、ビアホールの上にチップを搭載する、いわゆるチップ・オン・ビアが不可能であった。そのため、従来の多層配線板の製造方法では、チップ直下から引き出し線を引き出すことができないことや、必要以上に面積を占有するため、高密度実装の妨げになっていた。

【0004】一方、ビア・オン・ビアが可能なリジッドな多層配線板としては、例えば、多層配線板の各層間の接続に導電ペーストを使用した ALIVH (Any Layer Interstitial Via Hole; 松下電器産業株式会社の登録商標) 基板が知られている。ALIVH 基板は、未硬化樹脂基板に貫通孔を開け、その貫通孔に導電ペーストを充填した後、銅箔 (Cu 箔) を張り合わせて、圧着させながら樹脂を硬化させることにより層間を接続し、銅箔のエッチングにより回路パターンを形成することを繰り返して導体層を積み上げて多層化するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した ALIVH のような多層配線板の製造方法では、導電ペーストにより層間接続を行うので、ビア・オン・ビアは可能であるが、この多層配線板の製造方法を FPC に適用しようとした場合、厚さの薄いポリイミドなどの樹脂フィルムに穴を開け、また導電ペーストで穴を埋めなければならず、多層配線された FPC の製造が非常に困難である。なぜなら、厚さの薄い樹脂フィルムでは、穴開け時に、樹脂フィルムの歪みやドリルの巻き込みにより、穴の位置、寸法などが変化してしまい、導電ペーストの印刷や各層のアライメント精度が得られなくなる問題が生じてしまうからである。

【0006】また、ALIVH を始めとした導電ペーストにより層間接続を行う多層配線板の製造方法では、ビア・オン・ビアは可能であるが、銅箔と導電ペーストの電気特性を低下させないように、銅箔と導電ペーストとを接続することは容易ではなく、各社独自の方法で行っている。即ち、一般に、ビア・オン・ビアの層間接続をする場合、ビアの導電ペーストと導電ペーストの間に銅箔を挟むことにより、銅箔と導電ペーストを接続する。このとき、銅箔と導電ペーストの電気特性を低下させないようにするため、銅箔に導電ペーストを突き刺すように張り合わせている。

【0007】しかし、FPC の樹脂フィルムに用いられ

るポリイミドのように、熱プレス時に基板厚が減少しない材料を用いる場合には、そのような導電ペーストの突起による銅箔への突き刺し効果は低下してしまう。その結果、電気特性を低下させずに銅箔と導電ペーストを接続するのは困難である。

【0008】さらに、貫通孔に導電ペーストの埋め込みを行う場合、導電ペーストを押し込むように印刷するため、導電ペーストの印刷面側が少し窪んだように印刷される。そのため、導電ペーストで穴埋めした基板同士を張り合わせても、導電ペースト同士の十分な電気接続性を確保することはできないという問題があった。

【0009】この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、ビア・オン・ビアやチップ・オン・ビアが可能であり、また高密度実装が可能でかつ可撓性のあるFPCを容易に多層化することができる多層配線板、多層配線用基材及びその製造方法を得ることを目的とする。

【0010】この発明の他の目的は、圧着時に導電ペーストと銅箔との接触面積を広げることができ、それにより、より良い電気接続性が得られる多層配線板を得ることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る多層配線用基材は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられ、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通するように貫通孔が形成された銅張樹脂フィルムと、この銅張樹脂フィルムの貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルム側に突出するようにスクリーン印刷により埋め込まれた導電ペーストとを備えてなることを特徴とする。

【0012】本発明に係る多層配線用基材の製造方法は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔及び樹脂フィルムを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルム側に突出するようにスクリーン印刷により導電ペーストを埋め込む工程とを備えてなることを特徴とする。

【0013】また、本発明に係る他の多層配線用基材の製造方法は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔をエッチングして所定の回路パターンを形成する工程と、前記回路パターンが形成された銅張樹脂フィルムの前記樹脂フィルム側にマスク層を形成する工程と、前記銅箔、樹脂フィルム及びマスク材を貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側からスクリーン印刷により導電ペーストを埋め込む工程と、前記マスク材を除去する工程とを備えてなることを特徴とする。

【0014】本発明の多層配線用基板及びその製造方法によれば、樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに貫通孔を形成し、導電ペースト

を埋め込むようにしているため、樹脂フィルム単独で貫通孔を形成し、導電ペーストを埋め込む場合に比べ、厚みが厚くなる分だけ貫通孔が形成し易く、また、導電ペーストも埋め込みやすくなる。この場合、導電ペーストを、例えば銅箔の貫通孔の開口部周辺にはみ出るように貫通孔に埋め込むようにすれば、銅箔と導電ペーストとの電気接続性を向上させることができる。

【0015】本発明に係る多層配線板は、上述した多層配線用基材を、導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように複数積層してなることを特徴とする。

【0016】本発明に係る多層配線板の製造方法は、上述した多層配線用基材を、前記導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように複数積層して前記接着性を有する樹脂フィルムによって貼り合わせるようにしたことを特徴とする。

【0017】本発明の多層配線板及びその製造方法によれば、多層配線用基材の導電ペーストを、銅張樹脂フィルムの貫通孔に、先端が樹脂フィルム側に突出するように、銅箔側からスクリーン印刷によって埋め込むようにしているため、多層配線用基材を複数積層した場合、導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストに確実に接続され、多層配線板として構成した場合に、層間の電気接続性を格段に向上させることができる。特に銅箔を介さない導電ペースト同士の直接接続は、電気的接続性の向上に寄与する。

【0018】なお、接着性を有する樹脂フィルムとしては、例えば熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂を使用することができる。この場合、多層配線用基材を積層し、加熱することにより、多層配線用基材間が可塑状態となった樹脂フィルムによって密に結合されることになり、導電ペーストと隣接する多層配線用基材の銅箔及び導電ペーストとを更に確実に接続することが可能になる。また、この場合、多層配線用基材を貼り合わせると同時に導電ペーストを本硬化させるようにすれば、導電ペーストの部分に無理な負荷がかからず、スムーズな電気的接続を確保することができる。

【0019】また、多層配線用基材の積層に際しては、最外層に位置する銅箔が、それが貼り付けられた樹脂フィルムに埋め込まれることが望ましい。即ち、通常、この種の配線板では、回路の酸化防止や半田等のIC等との接続部材との密着性を考慮して金等のメッキを行うが、回路がむき出しである場合、配線パターンの側面も含めた回路全体にメッキをしなければならず、多くの金を必要とする。また、配線パターンの側面にメッキされるため、回路幅が広がり、微細回路の形成が困難になるのみならず、回路間の金属不純物等のコンタミネーションによる絶縁不良の発生率も高くなる。また、配線パターン間が狭いと、メッキ液の液周りが悪くなるため、均一なメッキも困難になる。

【0020】この点、最外層に位置する銅箔が樹脂フィルムに埋め込まれることにより、配線パターンの側面へのメッキが行われなくなり、金の使用量の低減、回路の微細化、メッキ液の液周りの改善及びコンタミネーションによる絶縁不良の発生防止を図ることが可能になる。

【0021】本発明に係る多層配線用基材は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられると共に、前記銅箔、及び樹脂フィルムを貫通するように貫通孔が形成された銅張樹脂フィルムと、この銅張樹脂フィルムの貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出するように埋め込まれた導電ペーストとを備えてなることを特徴とする。

【0022】本発明に係る多層配線用基材の製造方法は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに、前記銅箔、及び樹脂フィルムを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出するように導電ペーストを埋め込む工程とを備えてなることを特徴とする。

【0023】本発明に係る多層配線用基材は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられると共に、前記銅箔、樹脂フィルムを貫通するように貫通孔が形成された銅張樹脂フィルムと、この銅張樹脂フィルムの貫通孔に、前記銅箔側から先端が前記樹脂フィルムより突出すると共に後端が前記銅箔より突出するように埋め込まれた導電ペーストとを備えてなることを特徴とする。

【0024】本発明に係る多層配線板の製造方法は、前記多層配線用基材を、前記導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストと接続されるように多層配線用基材を複数積層して前記樹脂フィルムによって貼り合わせるようにしたことを特徴とする。

【0025】本発明に係る多層配線用基材の製造方法は、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムの前記銅箔側および樹脂フィルム側に第1および第2のマスク層を形成する工程と、前記銅箔、樹脂フィルム、及び第1および第2のマスク層を貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に、前記銅箔側から先端および後端が前記マスク層と同じ高さとなるように導電ペーストを埋め込む工程と、前記導電ペーストの先端が前記樹脂フィルムより突出すると共に後端が前記銅箔より突出するように前記第1および第2のマスク層を除去する工程とを備えてなることを特徴とする。

【0026】本発明による多層配線用基材および多層配線板の製造方法によれば、前記導電ペーストの先端が前記樹脂フィルムより突出すると共に後端が前記銅箔より突出するようにしているので、貼り合わせ時に、より良い電気接続性が得られる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【0028】図1は、本発明の一実施形態に係る多層配線板を構成する多層配線用基材を製造工程順に示す断面図、図2及び図3は、本発明の一実施形態に係る多層配線板を製造工程順に示す断面図である。

【0029】多層配線用基材20は、多層配線板を構成するための多層配線用の接続材であり、片面銅張樹脂フィルムからなるFPCを基本として構成されている。即ち、多層配線用基材20は、図1(i)に示すように、熱可塑性ポリイミド(TPI)等の接着性を有する樹脂フィルム1の一方の面に銅箔2が貼り付けられた銅張樹脂フィルム10と、この銅張樹脂フィルム10に形成された貫通孔7(図1(g)参照)に埋め込まれたインナービアホールを形成する導電ペースト8とから構成されている。銅箔2は、エッチング等により所定の回路パターンを形成している。導電ペースト8は、銅箔2側からスクリーン印刷等により埋め込まれ、銅箔2の開口部の周辺部にはみ出し、先端部が樹脂フィルム1側から突出している。

【0030】多層配線板は、図1(i)のような構造の多層配線用基材を複数層(図2及び図3では3層)積み上げて構成される。図2及び図3に示すように、多層配線板では、多層配線用基材の貫通孔7に導電ペースト8が充填(穴埋め)されているため、ビア・オン・ビアにより各層間の接続が可能となる。また、図1(i)に示すように、導電ペースト8は、印刷面と反対面側(裏側)に突起が形成されるように印刷される。導電ペースト8の突起の高さは、窪みの大きさにもよるが、10μm前後が好ましい。

【0031】このように、ビア・オン・ビアの層間接続を行う際、従来技術で説明したような導電ペースト8と導電ペースト8の間に銅箔を挟む構成ではなく、直接、導電ペースト8同士を接続している。

【0032】また、図1(h)に示すように、導電ペースト8は、穴埋め印刷時に、その印刷面側が銅箔2の穴開け部5からはみ出すように銅箔2の表面まで(但し、表面より少し窪むこともあるが)穴埋めされるので、導電ペースト8の印刷面側の端部が、銅箔2の穴開け部5の側面及び周縁と接触している。

【0033】次に、図1から図3に基づいて、本発明の多層配線板の製造工程(製造方法)について説明する。

【0034】(1)多層配線用基材の製造工程(図1) まず、図1(a)に示すように、30~100μm厚の熱可塑性ポリイミド(TPI)からなる樹脂フィルム1の一方の面に、5~18μm厚の銅箔2が張り付けられた片面銅張樹脂フィルム10を用意又は作製する。

【0035】次に、図1(b)に示すように、樹脂フィルム1に張り付けられた銅箔2上に、ドライフィルム(レジスト)4を真空ラミネータ又はロールラミネータ

でラミネートする。次に、図 1 (c) に示すように、回路パターンをドライフィルム 4 上に露光し、その後、現像する。

【0036】次に、図 1 (d) に示すように、ドライフィルム 4 をマスクとして銅箔 2 をエッチングすることにより、所定の回路パターンを形成する。このとき、後で貫通孔 7 を穴開けする部分である穴開け部 5 も同時にエッチングして形成しておく。次に、図 1 (e) に示すように、銅箔 2 上のドライフィルム 4 を剥離し、図 1

(f) に示すように、樹脂フィルム 1 の銅箔 2 とは反対側の面にマスク材として 10 ~ 50 μm のマスキングテープ 6 を張り付ける。マスキングテープ 6 としては、PET などを用いることができる。また、マスキングテープの他に離型処理されたフィルムを用いてもよい。

【0037】次に、図 1 (g) に示すように、CO₂ レーザなどでレーザ光を穴開け部 5 に照射することにより、マスキングテープ 6 ごと樹脂フィルム 1 に 0.05 ~ 0.3 mm ϕ の貫通孔 7 を開ける。尚、貫通孔 7 の穴開けは、レーザ照射に限るものではなく、ドリルなどによって穴開けしても構わない。

【0038】次に、図 1 (h) に示すように、貫通孔 7 に導電ペースト 8 をスクリーン印刷して穴埋めする。このとき、導電ペースト 8 は、穴開け部 5 からはみ出るように、穴開け部 5 (貫通孔 7) の穴径よりも大きい径、例えば穴径に対して 1.1 ~ 2.0 倍程度の大きさの径でスクリーン印刷される。これにより銅箔 2 のランド部 2a と面方向に接続されたつば部 8a が形成される。尚、導電ペースト 8 としては、Ag、Cu、C、Ag コート Cu ペーストなどの導電性を示すものであれば用いることが可能である。

【0039】次に、オーブンによって 80℃ で 1 時間程度加熱して、導電ペースト 8 を仮硬化させ、図 1 (i) に示すように、マスキングテープ 6 を剥がすと、印刷面と反対面側に樹脂フィルム 1 から突出した導電ペースト 8 の突起部 8b が形成される。これにより、多層配線用基材 20 が完成する。

【0040】(2) 多層配線板のプレス工程 (図 2 及び図 3)

図 2 (a), (b), (c) に示すように、各多層配線用基材 (3 つの多層配線用基材) 20a, 20b, 20c には、それぞれ、複数の回路パターン及び貫通孔 7 が形成されている。また、貫通孔 7 には、導電ペースト 8 が充填されている。

【0041】図 3 (a) に示すように、各多層配線用基材 20a ~ 20c 及び最外層の銅箔 9 とを熱プレスにより一括して張り合わせ、図 3 (b) に示すように、最外層の銅箔 9 上に回路を形成することにより、本実施形態の多層配線板 30 が完成される。熱プレスによる各多層配線用基材 20a ~ 20c 及び銅箔 2 の張り合わせは、280℃程度に加熱し、9MPa 程度でプレスして、接

着性と流動性を持った熱可塑性ポリイミドの樹脂フィルム 1 内に銅箔 2 の回路パターンと導電ペースト 8 のつば部 8a とを埋め込むことによって行われる。このとき、銅箔 9 と反対側の最外層の銅箔 2 と導電ペースト 8 のつば部 8a も、その高さ分が樹脂フィルム 1 内に埋め込まれる。また、同時に各多層配線用基材 20a ~ 20c の導電ペースト 8 同士を熱プレスにて押し固めながら本硬化させる。これにより、多層配線用基材 20a ~ 20c 及び銅箔 9 が一体化される。

【0042】この実施の形態によれば、多層配線用基材 20a ~ 20c の貫通孔 7 に導電ペースト 8 が穴埋めされているため、ビア・オン・ビアにより各層間の接続が可能となり、また、印刷面と反対面側 (裏側) に導電ペースト 8 の突起部 8b が形成されているため、ビア・オン・ビアによる層間接続を行う際に、導電ペースト 8 の印刷面側がその突起部 8a と密着し、電気接続性の良い導電ペースト 8 同士の接続を容易に行うことが可能となる。

【0043】また、貫通孔 7 の穴埋め印刷時に、導電ペースト 8 は、その印刷面側が銅箔 2 の穴開け部 5 からはみ出すように穴埋めされるので、導電ペースト 8 の印刷面側のつば部 8a が、銅箔 2 の穴開け部 5 の側面及び周縁と確実に接触し、その結果、銅箔 2 と導電ペースト 8 の電気接続性を低下させずに、銅箔 2 と導電ペースト 8 とを接続することが可能となる。

【0044】また、多層配線用基材の製造の過程で、銅張樹脂フィルム 10 を用いているので、サンプルの固定、穴開け、穴埋め工程における位置寸法の精度が維持されるとともに取り扱いも容易となり、その結果、製造作業の労力も軽減される。即ち、従来では、可撓性のある厚さの薄い樹脂フィルム (ポリイミドフィルム) のまま、サンプルの固定、穴開け、穴埋め工程を行わなければならなかったが、この実施の形態では、樹脂フィルム 1 に銅箔 2 を張り付けた後、サンプルの固定、穴開け、穴埋め工程を行うことができるので、穴開け及び導電ペースト 8 の充填が容易になる。

【0045】図 4 ~ 図 6 は、本発明の多層配線板に IC を実装する場合、又は本発明の多層配線板をインターポザ (再配置基板) として使用する場合の接続端子構造の例を示す断面図である。

【0046】図 4 では、同図 (a) に示す多層配線板 30 に電解又は無電解金メッキを行って、同図 (b) に示すように導電ペースト 8 及び銅箔 9 の外部露出部分にメッキ層 11 を形成し、更にその上に同図 (c) に示すように、半田バンプ 12 を印刷により形成している。なお、メッキは、金メッキの他、ニッケル-金メッキ等、ハンダ印刷可能なものであれば、どのようなメッキでもよい。

【0047】図 5 では、同図 (a) に示す多層配線板 30 の導電ペースト 8 の外部露出部分に、更に同図 (b)

に示すように、導電ペーストを印刷により上塗りしてパンプ13を形成している。

【0048】図6では、同図(a)に示す多層配線板30の導電ペースト8の外部露出部分側の面の少なくとも接続端子部周辺に、同図(b)に示すように、異方性導電膜16を貼った例である。

【0049】このように、本発明では、高密度実装が可能でかつ可撓性のある多層配線構造のFPCを提供できるので、この多層配線板のFPCを電子機器に用いることにより、電子機器の小型化を図ることができ、また曲線のある製品の高性能化、例えば、腕時計のベルト部分に高密度実装されたプリント回路を組み込ませることなどが可能である。

【0050】次に、図7、図8、図9を参照して、本発明による多層配線用基材および多層配線板のさらに他の実施形態について説明する。

【0051】この実施形態は、接着性を有する樹脂フィルム1の一方の面に銅箔2が貼り付けられた銅張樹脂フィルム10の両面にマスキングテープを張った後に貫通孔を開け、そこに導電ペーストをマスキングテープと同じ高さまで埋め込んで充電し、上記マスキングテープをはがし、貫通孔の両側から突起の形成された多層配線用基材を用意し、その多層配線用基材を合わせて多層配線板を形成するようにしたものである。

【0052】次に、上記多層配線用基材について図7を参照して説明する。

【0053】上記多層配線用基材20'は、多層配線板を構成するための多層配線用の接続材であり、片面銅張樹脂フィルムからなるFPCを基本として構成されている。即ち、多層配線用基材20'は、図7(j)に示すように、熱可塑性ポリイミド(TPI)等の接着性を有する樹脂フィルム1の一方の面に銅箔2が貼り付けられた銅張樹脂フィルム10と、この銅張樹脂フィルム10に形成された貫通孔7(図7(g)参照)に埋め込まれたインナービアホールを形成する導電ペースト14とから構成されている。導電ペースト14は、後端部が銅箔2の上面2cより突起14cとして突出すると共に、先端部が突起14bとして樹脂フィルム1側から突出している。すなわち、図7(h)～(j)に示すように、両面にマスキングテープ6a、6bのはられた銅張樹脂フィルム10の貫通孔7の銅箔2側から印刷等により導電ペースト14が埋め込まれた後に、上記マスキングテープ6a、6bがはがされることにより突起14c、14bが形成される。

【0054】ここで、上記実施形態では、樹脂フィルム1として可撓性すなわち屈曲性を有する材料を使用した。樹脂フィルム1としてガラスエポキシプリプレグあるいはアラミドエポキシプリプレグのようなリジット材料を使用することもできる。

【0055】なお、上記樹脂フィルム1の材料として

は、他にBTレジン、PPO、PPE等が使用可能である。

【0056】次に、図7に基づいて、上記多層配線用基材の製造工程について説明する。

【0057】まず、図7(a)に示すように、15～100 μ m厚の熱可塑性ポリイミドからなる接着性を有する樹脂フィルム1の一方の面に、5～18 μ m厚の銅箔2が張り付けられた片面銅張樹脂フィルム10を用意又は作製する。

【0058】次に、図7(b)に示すように、樹脂フィルム1に張り付けられた銅箔2上に、ドライフィルム(レジスト)4を真空ラミネータ又はロールラミネータでラミネートする。次に、図7(c)に示すように、回路パターンをドライフィルム4上に露光し、その後、現像する。

【0059】次に、図7(d)に示すように、ドライフィルム4をマスクとして銅箔2をエッチングすることにより、所定の回路パターンを形成する。このとき、後で貫通孔7を穴開けする部分である穴開け部5も同時にエッチングして形成しておく。次に、図7(e)に示すように、銅箔2上のドライフィルム4を剥離する。

【0060】次に、図7(f)に示すように、樹脂フィルム1に張り付けられた回路パターンの形成された銅箔2上に第1のマスキングテープ6aを、樹脂フィルム1側に第2のマスキングテープ6bを張り付ける。上記第1および第2のマスキングテープ6a、6bとしては、PETなどを用いることができる。

【0061】次に、図7(g)に示すように、CO₂レーザなどでレーザ光を穴開け部に照射することにより、上記第1および第2のマスキングテープ6a、6bごと樹脂フィルム1に0.05～0.3mm ϕ の貫通孔7を開ける。尚、貫通孔7の穴開けは、レーザ照射に限るものではなく、ドリルなどによって穴開けしても構わない。

【0062】ここでは、CO₂レーザで穴開け部5に貫通孔7を開けているが、この様にすることによってより小さな穴(50～250ミクロン)を開けることができる。すなわち、穴開け部5を形成しないで銅箔2と共に貫通孔7を開けようとした場合、上記CO₂レーザ(穴開け可能範囲:50～250ミクロン)では困難であり、ドリル(穴開け可能範囲:200ミクロン以上)によって大きな穴(200ミクロン以上)を開けるしかなかった。なお、UV-YAGレーザやエキサイマレーザのような他のレーザによって小さな穴を開けることもできるがコストが非常に高くなり現実的ではなかった。

【0063】なお、ここで、上記貫通孔7は、銅箔2ごと貫通させたものである。銅箔2を残して後述する導電ペースト14を埋め込んだ場合に生じるところのボイドが入りやすい、レーザ穴あけ時に発生するスミアの除去が困難である等の欠点がない。

【0064】次に、図7(h)～(i)に示すように、上

記第1のマス킹テープ6a上に導電ペースト14を載せ、ウレタンやシリコン等のスキージ15を矢印Aの方向に移動させて印刷することにより貫通孔7に導電ペースト14を穴埋めするが、このとき、貫通孔7の樹脂フィルム1側の出口に導電ペースト14を留めておくためのシリコンあるいはフッ素加工処理された離型紙31を敷いておく。

【0065】ここで、上記離型紙31が通気性を有している理由としては、導電ペースト14の埋め込み時に空気が逃げるためである。また、上記離型紙31の少なくとも上面がシリコンあるいはフッ素加工処理されている理由としては、上記離型紙31と接触した導電ペースト14が離型紙31からはがれやすくなるためであり、後で離型紙31をはがす時に導電ペースト14が貫通孔7から脱落しないようにするためである。

【0066】尚、導電ペースト14としては、Ag、Cu、C、AgコートCuペーストなどの導電性を示すものであれば用いることが可能である。

【0067】次に、離型紙31をはがし、オープンによって80℃で1時間程度加熱して、導電ペースト14を仮硬化させ、第1および第2のマス킹テープ6a、6bを剥がすと、図7(j)に示すように、印刷面側に銅箔2の上面2cから突出した貫通孔7の径と同等またはそれよりも小さい径の導電ペースト14の第1の突起部14cが形成されると共に、印刷面と反対面側に樹脂フィルム1から突出した貫通孔7の径と同等またはそれよりも小さい径の導電ペースト14の第2の突起部14bが形成される。これにより、多層配線用基材20'が完成する。

【0068】一般に、メタルマスクを使用して、銅箔上にランドを形成する方法では、基板の穴とメタルマスクの穴の位置合わせ(アライメント)をしなければならぬため、位置合わせ(アライメント)の精度を確保する上で、必要以上に導電ペーストのつば部の径(ランド径)を大きくとらなければならなかった。

【0069】それに対し、本発明の実施形態では、上述の様に、多層配線用基材の作成において、銅箔2上にマス킹テープ6aを張り、マス킹テープ6aごと穴あけし、マス킹テープ6a上に直接導電ペースト14をのせ印刷し、マス킹テープ6aをはがして第1の突起部14cを形成し、その多層配線用基材同士の張り合わせ時に、銅箔2側の第1の突起部14cがつぶれることによってつば部(ランド)を形成する様になっているので、位置合わせが必要なくなり、マス킹テープ6aの厚さを変えることにより、適当なサイズのランドを作製することが可能となる。

【0070】次に、上記多層配線用基材20'を合わせた多層配線板の製造プレス工程について図8及び図9を参照して説明する。

【0071】図8に示すように、各多層配線用基材(3

つの多層配線用基材)20a, 20b, 20cには、それぞれ、複数の回路パターン及び貫通孔7が形成されている。また、貫通孔7には、導電ペースト14が充填されている。

【0072】図9(a)に示すように、各多層配線用基材20a~20c及び最外層の銅箔9上を熱プレスにより一括あるいは順次張り合わせ、図9(b)に示すように、最外層の銅箔9上に回路を形成することにより、本実施形態の多層配線板が完成される。熱プレスによる各多層配線用基材20a~20c及び銅箔2の張り合わせは、280℃程度に加熱し、9MPa程度でプレスして、接着性と流動性を持った熱可塑性ポリイミドの樹脂フィルム1内に銅箔2の回路パターンと導電ペースト14のつば部14aとを埋め込むことによって行われる。このとき、同時に各多層配線用基材20a~20cの導電ペースト14同士を熱プレスにて押し固めながら本硬化させる。

【0073】以上のように、この実施の形態によれば、多層配線用基材20a~20cの貫通孔7に導電ペースト14が穴埋めされているため、ビア・オン・ビアにより各層間の接続が可能となり、また、印刷面に導電ペースト14の突起部14bが形成されているため、ビア・オン・ビアによる層間接続を行う際に、電気接続性の良い導電ペースト14同士の接続を容易に行うことが可能となる。

【0074】ここで、図9(a)に示すように、上記多層配線用基材20'の第1の突起部14cは上記圧着により押し潰されて銅箔2上に貫通孔7の径より大きい径で広がってつば部14aを形成するので、銅箔2と導電ペースト14との接着面積が大きくなり、それにより、より良い電気接続性が得られる。

【0075】上記熱プレスによる各多層配線用基材及び銅箔9の張り合わせは、280℃程度に加熱し、9MPa程度でプレスして行われる。

【0076】以上のように、この実施の形態によれば、圧着時に、上記多層配線用基材20'の第1の突起部14cは上記圧着により押し潰されて銅箔2上に貫通孔7の径より大きい径で広がってつば部14aを形成するので、銅箔2と導電ペースト14との接着面積が大きくなり、それにより、より良い電気接続性が得られる。

【0077】また、多層配線用基材の製造の過程で、銅張樹脂フィルム10を用いているので、サンプルの固定、穴開け、穴埋め工程における位置寸法の精度が維持されるとともに取り扱いも容易となり、その結果、製造作業の労力も軽減される。即ち、従来では、可撓性のある厚さの薄い樹脂フィルム(ポリイミドフィルム)1のまま、サンプルの固定、穴開け、穴埋め工程を行わなければならなかったが、この実施の形態では、樹脂フィルム1に銅箔2を張り付けた後、サンプルの固定、穴開け、穴埋め工程を行うことができるので、穴開け及び導

電ペースト 12 の充填が容易になる。

【0078】また、上記多層配線用基材を用意し、それを組み合わせて一括して張り合わせるだけで所望の多層配線板が形成できるので、プレス工程で多層配線用基材を加工する必要がなく多層配線板のプレス工程が簡単になる。

【0079】なお、前記図 1 (i)、7 (j) に示した多層配線用基板 20 における貫通孔 7 および導電ペースト 8、14 の平面から見た形状 (図 1 (i)、7 (j) の上から見た形状) は通常円形状となっているがこれに 10

【0080】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、接着性を有する樹脂フィルム的一方の面に銅箔が貼り付けられた銅張樹脂フィルムに貫通孔を形成し、導電ペーストを埋め込むようにしているので、樹脂フィルム単独で貫通孔を形成し、導電ペーストを埋め込む場合に比べ、厚みが厚くなる分だけ貫通孔が形成し易く、また、導電ペーストも埋め込みやすくなる。

【0081】また、本発明によれば、多層配線用基材の 20 導電ペーストを、銅張樹脂フィルムの貫通孔に、先端が樹脂フィルム側に突出するように、銅箔側からスクリーン印刷によって埋め込むようにしているので、多層配線用基材を複数積層した場合、導電ペーストの先端が隣接する多層配線用基材の銅箔又は導電ペーストに確実に接続され、多層配線板として構成した場合に、層間の電気接続性を格段に向上させることができる。特に銅箔を介さない導電ペースト同士の直接接続は、電氣的接続性の向上に寄与する。

【0082】以上のことから、本発明によれば、ビア・ 30 オン・ビアやチップ・オン・ビアが可能であり、また高*

* 密度実装が可能でかつ可撓性のある FPC を容易に多層配線化することができるという効果を奏する。

【0083】また、本発明によれば、圧着時に導電ペーストと銅箔との接触面積を広げることができ、それにより、より良い電気接続性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る多層配線板を構成する多層配線用基材を製造工程順に示す断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る多層配線板を製造工程順に示す断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る多層配線板を製造工程順に示す断面図である。

【図 4】本発明に係る多層配線板の接続端子構造の一例を示す断面図である。

【図 5】本発明に係る多層配線板の接続端子構造の他の例を示す断面図である。

【図 6】本発明に係る多層配線板の接続端子構造の更に他の例を示す断面図である。

【図 7】本発明の他の実施形態に係る多層配線板を構成する多層配線用基材を製造工程順に示す断面図である。

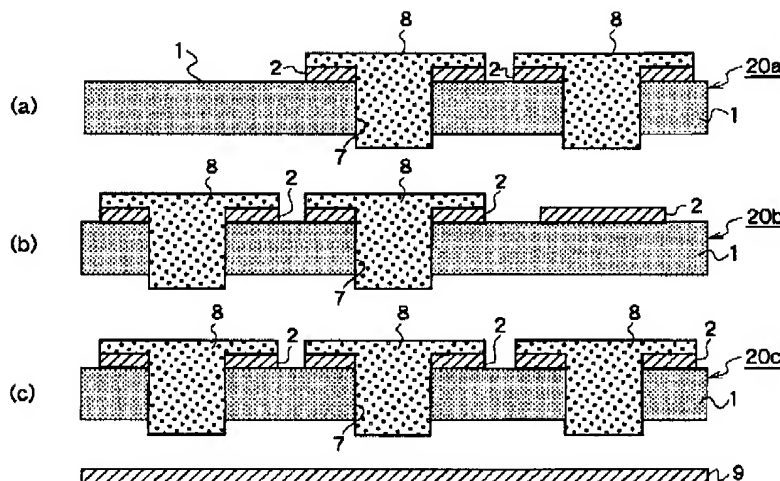
【図 8】本発明の他の実施形態に係る多層配線板を製造工程順に示す断面図である。

【図 9】本発明の他の実施形態に係る多層配線板を製造工程順に示す断面図である。

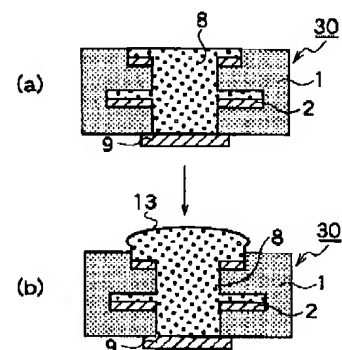
【符号の説明】

1…樹脂フィルム、2…銅箔、4…ドライフィルム、5…穴開け部、6…マスキングテープ、7…貫通孔、8…導電ペースト、9…銅箔、10…銅張樹脂フィルム、11…メッキ層、12…半田バンプ、13…バンプ、16…異方性導電膜、20、20a～20c…多層配線用基材、30…多層配線板。

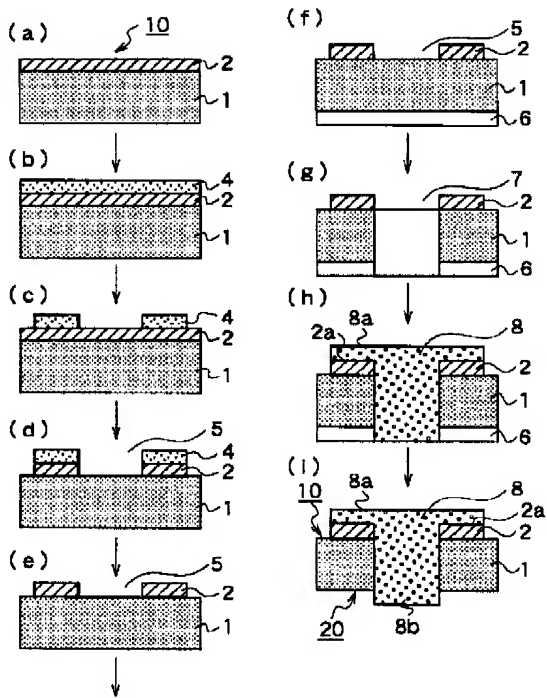
【図 2】



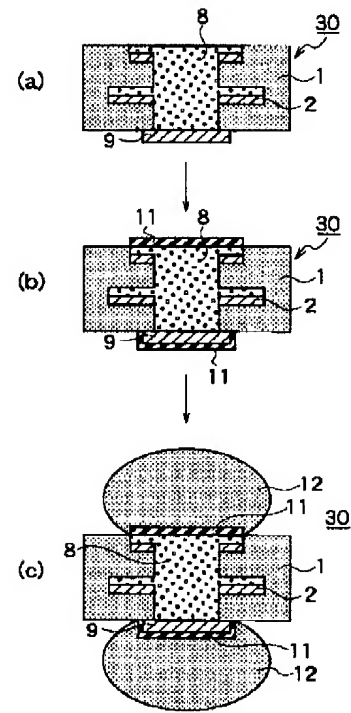
【図 5】



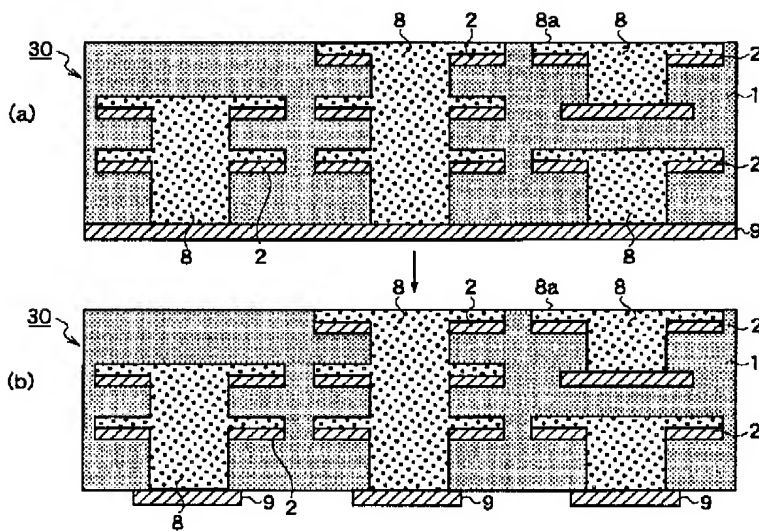
【図 1】



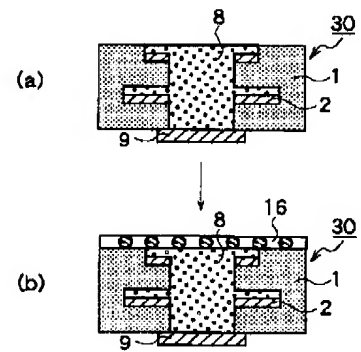
【図 4】



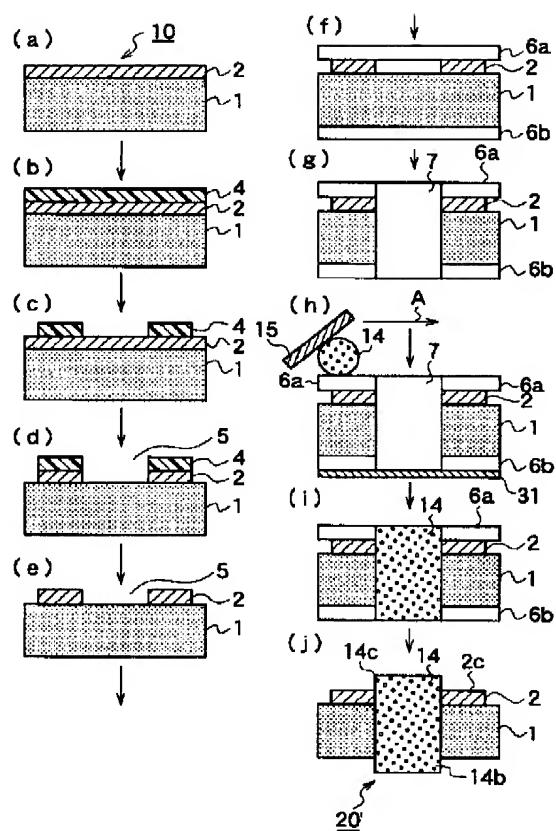
【図 3】



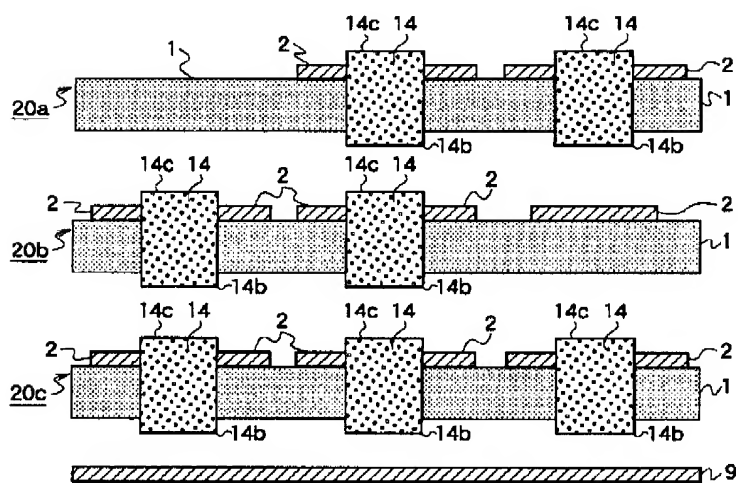
【図 6】



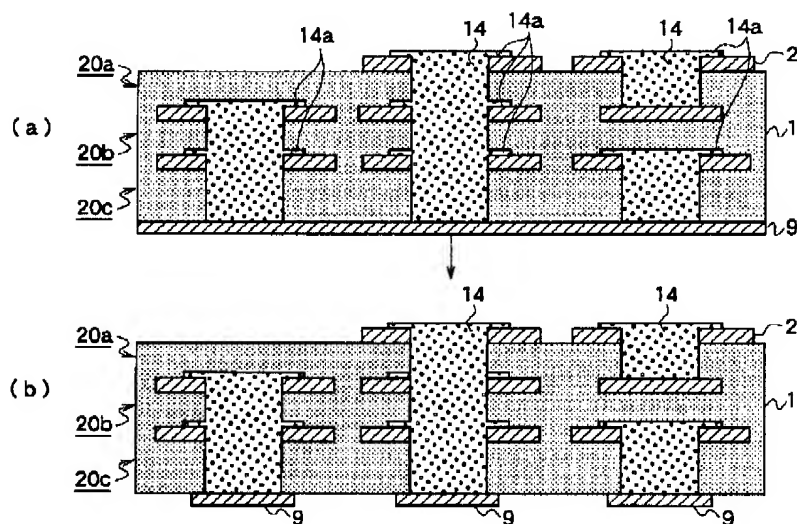
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72) 発明者 中尾 知
千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ
佐倉事業所内

F ターム (参考) 5E346 AA12 AA15 AA22 AA43 CC10
CC32 CC55 DD02 DD12 DD32
DD44 EE04 EE18 FF18 GG15
GG17 GG18 GG22 GG28 HH07